Televes

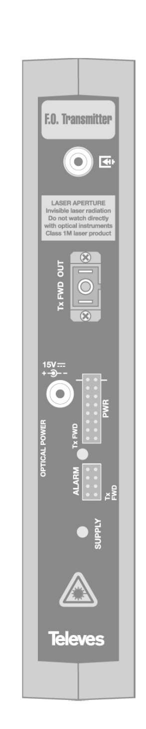
TRANSMISOR ÓPTICO

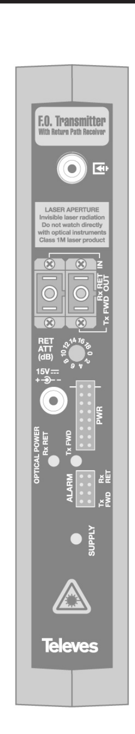
CANAL DIRECTO
y
CANAL DE RETORNO

OPTICAL TRANSMITTER

DIRECT PATH
&
RETURN PATH

Manual de instrucciones - User manual





ESPAÑOL

I N D I C E



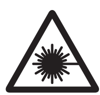
Instrucciones para la conexión óptica.

- Para la conexión óptica se utilizará un cable de fibra monomodo con conector tipo SC/APC.
- Sacar la tapa protectora del conector óptico ubicado en el panel frontal del equipo, así como el capuchón del conector del cable monofibra.
- Realizar la conexión del cable al equipo teniendo cuidado de enfrentar las guías de ambos conectores, presionando el conector totalmente hasta el fondo.

Precauciones de conexionado.

- Tratar con sumo cuidado la punta desprotegida de los conectores, pequeños arañazos, rascaduras, impurezas y/o partículas de suciedad, aceites, grasas, sudor, etc.. pueden degradar significativamente la señal.
- Para la limpieza de la punta de los conectores, frotar (sin ejercer presión) con un paño de limpiar lentes, que no suelte pelusa, humedecido con alcohol isopropílico sin aditivos. Antes de realizar la conexión dejar secar totalmente el alcohol.
- Reservar las tapas de conectores y capuchones de los cables para futuras operaciones de extracción/protección de los mismos.
- Colocar siempre las tapas protectoras a los conectores de los equipos que no estén conectados a cables para evitar que el haz láser pueda alcanzar los ojos.
- Evite en lo posible el encendido del transmisor sin tener la fibra conectada a dicho transmisor.

Precauciones de Seguridad.



Aviso.- Este producto emite un rayo de luz invisible láser. Evite exponerse a la radiación láser. El uso de aparatos de ayuda visual (por ejemplo binoculares, lupas, etc.) puede aumentar el peligro a los ojos.

Precaución.– El uso de controles o ajustes, así como el uso de procedimientos diferentes de los especificados en éste manual puede provocar la exposición a la radiación peligrosa.

Precaución.– El rayo láser no debe ser apuntado a las personas y/o animales intencionadamente.



- Lea y siga las instrucciones en este manual cuidadosamente, retenga éste manual para referencia futura.
- No utilice los equipos de forma no conforme con estas instrucciones de operación ni bajo cualquier condición que exceda las especificaciones ambientales estipuladas.
- El usuario no puede dar servicio técnico a estos equipos. Para asistencia técnica contacte con nuestro departamento de asistencia técnica.



1.- CARACTERISTICAS TECNICAS

1.1.- TRANSMISOR ÓPTICO (Canal directo) Refs. 8674, 8676

Entrada de radiofrecuencia	Conector de entrada RF	F hembra
	Ancho de banda	47 MHz a 2150 MHz.
	Impedancia	75 Ohm
	Pérdidas de retorno	>= 12dB
	Nivel máximo de entrada para 2 tonos en banda TV **(Nota 1)**	106 dBµV / tono
	Nivel máximo de entrada para 40 canales en banda TV **(Nota 2)**	90 dBµV / canal
	Nivel máximo de entrada para 2 tonos en banda SAT **(Nota 1)**	99 dBµV / tono
	Nivel máximo de entrada para un transponder completo en banda SAT **(Nota 2)**	83 dBµV / canal
	Nivel máximo de entrada para 40 canales en banda TV y un transponder completo en banda SAT **(Nota 3)**	88 dBµV / canal en la banda TV 78 dBµV / canal en la banda SAT
Salida óptica	Tipo de láser	MQW-DFB
	Longitud de onda	1310 ± 20 nm
	Potencia óptica de salida	3,8 mW (+ 5,8 dBm)
	Conector de salida óptica	SC/APC

Nota 1: Banda **TV**: 47 MHz – 860 MHz Banda **SAT**: 950 MHz – 2150 MHz

Nota 2:

El máximo nivel de entrada (V_{in} max) para N canales (todos ellos del mismo nivel) se obtiene a partir del nivel de entrada para dos tonos según la siguiente fórmula:

$$V_{in} \text{ max (N canales)} = V_{in} \text{ max (2 tonos)} - 10 \log (N-1).$$

Así, para 10 canales la reducción es de 10 dB, para 20 canales es de 13 dB y para cuarenta canales es de 16 dB.

Nota 3:

El nivel de los canales de la banda SAT a la entrada del transmisor óptico ha de ser siempre al menos 10 dB inferior al nivel de los canales de la banda TV.

ESPAÑOL



1.2.- RECEPTOR ÓPTICO (Canal de retorno) Ref. 8676

Entrada óptica	Longitud de onda	1200 a 1600 nm
	Ancho de banda de detección	1 a 3000 MHz
	Potencia óptica máxima de entrada	2 mW (3 dBm)
	Conector de entrada óptica	SC/APC
Salida de radiofrecuencia	Conector de salida RF	F hembra
	Ancho de banda	5 MHz a 30 MHz.
	Impedancia	75 Ohm
	Pérdidas de retorno	>= 12dB
	Nivel máximo de salida (2 tonos, IMD >= 45dBc) **(Nota 4)**	104 dBµV / tono

Nota 4: IMD = Distancia de intermodulación.

Para un número mayor de canales, la fórmula a aplicar para obtener la reducción del nivel de salida es la siguiente.

El máximo nivel de entrada (V_{in} max) para N canales (todos ellos del mismo nivel) se obtiene a partir del nivel de entrada para dos tonos según la siguiente fórmula:

$$V_{in} \text{ max (N canales)} = V_{in} \text{ max (2 tonos)} - 10 \log (N-1).$$

Así, para 10 canales la reducción es de 10 dB, para 20 canales es de 13 dB y para cuarenta canales es de 16 dB.

1.3.- GENERAL

Consumo	15V / 220 mA
LED alimentación	Encendido: Alimentación OK Apagado: Fallo de alimentación
LED de potencia óptica recibida canal de retorno (solo ref. 8676)	Encendido: Potencia óptica recibida OK Apagado: Atenuación óptica > 15 dB
LED de potencia transmitida canal directo	Encendido: Potencia transmitida OK Apagado: Potencia óptica transmitida errónea
Alarmas (Contactos abiertos de relé libres de potencial)	Alarma de falta de potencia recibida canal de retorno (contactos abiertos en situación de alarma) (solo ref. 8676) Alarma potencia transmitida errónea canal directo (contactos abiertos en situación de alarma)
Temperatura de funcionamiento	40 ºC máx.

2.- BALANCE DEL ENLACE

2.1.- CANAL DIRECTO

Ancho de banda	30 MHz a 2150 MHz
Planicidad	< 2dB
Ganancia del sistema (para pérdidas ópticas = 1 dB) **(Nota 5)**	-8 dB a +12 dB
Regulación de ganancia	Manual, en pasos de 2 dB
Ruido equivalente de entrada normalizado **(EINn)** en 800 MHz (para pérdidas ópticas = 1 dB) **(Nota 6)**	< -147 dBm / Hz
Ruido equivalente de entrada normalizado **(EINn)** en 2 GHz (para pérdidas ópticas = 1 dB) **(Nota 6)**	< -143 dBm / Hz
Ruido equivalente de entrada **(EIN)** para una señal de televisión analógica (para pérdidas ópticas = 1 dB) **(Nota 7)**	-80 dBm (29 dBµV)
Ruido equivalente de entrada **(EIN)** para una señal de televisión digital terrestre (para pérdidas ópticas = 1 dB) **(Nota 7)**	-78 dBm (31 dBµV)
Ruido equivalente de entrada **(EIN)** para una canal digital de satélite de 27 MHz en QPSK (para pérdidas ópticas = 1 dB) **(Nota 7)**	-69 dBm (40 dBµV)
Nivel mínimo de entrada **(V_{in}min)** para canales de TV analógica (C/N= 46 dB) (para pérdidas ópticas = 1 dB) **(Nota 8)**	75 dBµV por canal
Nivel mínimo de entrada **(V_{in}min)** para canales de TV digital terrestre (C/N= 35 dB) (para pérdidas ópticas = 1 dB) **(Nota 8)**	66 dBµV por canal
Nivel mínimo de entrada **(V_{in}min)** para canales digitales de satélite QPSK (C/N= 15 dB) (para pérdidas ópticas = 1 dB) **(Nota 8)**	55 dBµV por canal
Pérdidas ópticas máximas del enlace para 40 canales de TV analógica y un transponder completo en banda SAT **(Nota 9)**	12,5 dB

Nota 5: Ganancia del sistema

El valor de la tabla está medido para pérdidas ópticas de 1 dB, correspondientes a un enlace entre el transmisor y el receptor realizado con un latiguillo de fibra de dos metros de longitud con dos conectores SC/APC en los extremos.

La ganancia se reduce en 2 dB por cada dB de pérdidas ópticas adicionales.



Pérdidas RF = 2 x pérdidas ópticas

Por lo tanto, la ganancia máxima para unas pérdidas ópticas superiores a 1 dB será:

Ganancia máxima = 12 dB – 2 x (Pérdidas ópticas – 1 dB)

Así, la ganancia máxima del enlace para unas pérdidas ópticas de 7 dB será:

Ganancia máxima = 12 dB – 2 x (7 – 1) = 0 dB

Para el **cáculo de las pérdidas ópticas** se tendrá en cuenta la siguiente tabla de valores aproximados:

Pérdidas de la fibra:	0,5 dB/Km
Pérdidas de un repartidor óptico de dos salidas:	3,6 dB
Pérdidas de un repartidor óptico de tres salidas:	5,8 dB
Pérdidas de un repartidor óptico de cuatro salidas:	7,4 dB
Pérdidas por cada conector óptico utilizado:	0,5 dB / conector

Así, por ejemplo, un enlace de 30 Km sin repartidores ópticos tendrá unas pérdidas ópticas que serán la suma de las pérdidas de la fibra más las de los conectores ópticos utilizados.

En el caso de que solo se utilicen dos conectores ópticos, las pérdidas serán:

(30 Km x 0,5 dB/Km) + (2 x 0,5 dB) = 16 dB

Un enlace que utilice un repartidor óptico de 4 salidas a la salida del transmisor óptico y cuatro ramas de 5 Km de longitud de fibra cada una, tendrá unas pérdidas ópticas en cada una de las ramas de:

7,4 dB + (5 Km x 0,5 dB/Km) + (2 x 0,5 dB) = 10,9 dB

Nota 6: Ruido equivalente de entrada normalizado (EINn)

Es el nivel de ruido de entrada normalizado para 1 Hz.

El valor de –147 dBm/Hz es sólo válido para unas pérdidas ópticas iguales o menores de 2 dB, es decir, es el mínimo nivel de ruido equivalente de entrada que puede tener el enlace **(EINn mínimo)**

Para pérdidas ópticas mayores de 2 dB el ruido equivalente de entrada no es constante, sino que aumenta a medida que aumentan aquéllas, debido al aporte de ruido del transmisor óptico.

Para la banda TV (hasta 860 MHz), dependiendo de la atenuación óptica se pueden aplicar las siguientes fórmulas para determinar el incremento de ruido:

1.- Para pérdidas ópticas comprendidas entre 3 dB y 7 dB (ambas incluidas):

EINn = EINn mínimo + (pérdidas ópticas –2dB)

Por ejemplo, -144 dBm/Hz en 800 Mhz para unas pérdidas ópticas de 5 dB

2.- Para pérdidas ópticas comprendidas entre 8 dB y 13 dB (ambas incluidas):

EINn = EINn mínimo + 5 dB + 1,5 x (pérdidas ópticas – 7 dB)

Así, para unas pérdidas ópticas de 12 dB, el ruido equivalente de entrada valdrá -134,5 dBm/Hz

3.- Para pérdidas ópticas mayores de 13 dB:

EINn = EINn mínimo – 12 dB + 2 x pérdidas ópticas

A unas pérdidas ópticas de 15 dB le corresponderá un valor de ruido equivalente de entrada de -129 dBm/Hz

Para la banda SAT (900 MHz – 2150 Mhz), el incremento del ruido es ligeramente menor. En la tabla de la Nota 7 se detallan sus valores.

Nota 7: Ruido equivalente de entrada (EIN) para señales de ancho de banda > 1Hz

El ruido equivalente a la entrada (EIN) para una señal cuyo ancho de banda sea superior a 1Hz se define como:

EIN = EINn + 10log (Bw), siendo Bw el ancho de banda del canal en Hz.

Por ejemplo, para una señal de televisión analógica (Bw = 5MHz) y unas pérdidas en el enalce inferiores a 2 dB, la potencia de ruido a la entrada será:



EIN = -147 + 10 log (5 exp6) = -80 dBm (29 dBμV)

Para una señal de televisión digital terrestre (Bw = 8 MHz), el ruido equivalente de entrada será:

EIN = -147 + 10 log (8 exp6) = -78 dBm (31 dBμV)

Para una señal de televisión digital de la banda de satélite (Bw = 27 MHz), la potencia de ruido a la entrada será:

EIN = -143 + 10 log (27 exp6) = -69 dBm (40 dBμV)

El valor de EIN para pérdidas del enlace superiores a 2 dB se incrementará de acuerdo con las fórmulas detalladas en la Nota 6.

A modo de resumen, en la tabla a continuación se muestra el valor del ruido equivalente de entrada para diferentes pérdidas ópticas, tanto para señales de TV analógica en la banda TV (frecuencia = 800 MHz, Bw = 5 MHz) como para señales de televisión digital en la banda de satélite moduladas en QPSK (frecuencia = 2 GHz, Bw = 27 MHz)

Pérdidas ópticas	Ganancia máxima del enlace	Ruido equivalente de entrada (TV analógica PAL) (800 MHz)	Ruido equivalente de entrada (TV digital QPSK) (2 GHz)
1 dB	16 dB	-80 dBm (29 dBμV)	-69 dBm (40 dBμV)
2 dB	14 dB	-80 dBm (29 dBμV)	-69 dBm (40 dBμV)
3 dB	12 dB	-79 dBm (30 dBμV)	-68 dBm (41 dBμV)
4 dB	10 dB	-78 dBm (31 dBμV)	-67,5 dBm (41,5 dBμV)
5 dB	8 dB	-77 dBm (32 dBμV)	-67 dBm (42 dBμV)
6 dB	6 dB	-76 dBm (33 dBμV)	-66,5 dBm (42,5 dBμV)
7 dB	4 dB	-75 dBm (34 dBμV)	-66 dBm (43 dBμV)
8 dB	2 dB	-73,5 dBm (35,5 dBμV)	-65 dBm (44 dBμV)
9 dB	0 dB	-72 dBm (37 dBμV)	-64 dBm (45 dBμV)
10 dB	-2 dB	-70,5 dBm (38,5 dBμV)	-63 dBm (46 dBμV)
11 dB	-4 dB	-69 dBm (40 dBμV)	-61,75 dBm (47,25 dBμV)
12 dB	-6 dB	-67,5 dBm (41,5 dBμV)	-60.5 dBm (48,5 dBμV)
13 dB	-8 dB	-66 dBm (43 dBμV)	-59 dBm (50 dBμV)
14 dB	-10 dB	-64 dBm (45 dBμV)	-57,5 dBm (51,5 dBμV)
15 dB	-12 dB	-62 dBm (47 dBμV)	-56 dBm (53 dBμV)
16 dB	-14 dB	-60 dBm (49 dBμV)	-54,5 dBm (54,5 dBμV)
17 dB	-16 dB	-58 dBm (51 dBμV)	-53 dBm (56 dBμV)



Nota 8: Nivel mínimo de entrada al enlace (V_{in} min)

Es la suma de la potencia de ruido en la entrada y la C/N requerida.

V_{in} min = EIN + C/N requerida

Las C/N recomendadas que se deben considerar para una planificación del enlace son las siguientes:

Señales de televisión analógica en la banda TV (hasta 860 MHz): 46 dB

Señales de televisión digital terrestre en la banda TV (hasta 860 MHz): 35 dB

Señales de televisión digital en la banda SAT moduladas en QPSK: 15 dB

En la tabla a continuación se muestran, a modo de ejemplo, los niveles mínimos recomendados de entrada al enlace para señales de TV analógica en la banda TV y para señales de televisión digital en la banda SAT, para diferentes valores de pérdidas ópticas.

Pérdidas ópticas	Nivel mínimo de entrada para señales de TV analógica (C/N = 46 dB)	Nivel mínimo de entrada para señales digitales de satélite (C/N = 15 dB)
1 dB	75 dBµV	55 dBµV
2 dB	75 dBµV	55 dBµV
3 dB	76 dBµV	56 dBµV
4 dB	77 dBµV	56,5 dBµV
5 dB	78 dBµV	57 dBµV
6 dB	79 dBµV	57,5 dBµV
7 dB	80 dBµV	58 dBµV
8 dB	81,5 dBµV	59 dBµV
9 dB	83 dBµV	60 dBµV
10 dB	84,5 dBµV	61 dBµV
11 dB	86 dBµV	62,25 dBµV
12 dB	87,5 dBµV	63,5 dBµV
13 dB	89 dBµV	65 dBµV
14 dB	91 dBµV	66,5 dBµV
15 dB	93 dBµV	68 dBµV
16 dB	95 dBµV	69,5 dBµV
17 dB	97 dBµV	71 dBµV

Nota 9: Máximas pérdidas ópticas soportadas por el enlace

El valor máximo de las pérdidas ópticas soportadas por el enlace de fibra óptica es aquél para el cual el nivel mínimo de entrada y el nivel máximo de entrada se igualan.

El nivel máximo de entrada depende del número y tipo de canales que se van a transmitir.

El nivel mínimo de entrada está determinado por las pérdidas ópticas y la C/N requerida para los canales que se van a transmitir.

En general, el caso más desfavorable se produce cuando se transmiten canales de televisión analógica en la banda de TV, puesto que son los que requieren una C/N más elevada.

Ejemplo 1.- Transmisión de 20 canales de TV analógica

V_{in} máxima (*Ver Nota 2*) = 106 dBµV – 10 log (20 – 1) = 96 dBµV / canal

Para que V_{in} min = V_{in} máxima = 96 dBµV, las pérdidas ópticas han de ser de 16,5 dB (*Ver Nota 8*)

Estas pérdidas ópticas se corresponden con un enlace de aproximadamente 30 Km, con dos conectores ópticos y ningún tipo de repartidor óptico, o bien un repartidor óptico de 4 salidas y un enlace de 14 Km y sus correspondientes conectores ópticos.

Ejemplo 2.- Transmisión de 40 canales de TV analógica y un transponder completo de canales digitales en la banda de satélite

V_{in} máxima (*Ver Nota 3*) = 88 dBµV / canal para los canales de TV analógica

78 dBµV /canal para los canales de TV digital por satélite

Para que V_{in} min = V_{in} Máxima = 88 dBµV, las pérdidas ópticas han de ser de 12,5 dB (*Ver Nota 8*).

Para ese valor de pérdidas ópticas el nivel mínimo de entrada para los canales digitales es de 64 dBµV, valor muy inferior al de los canales analógicos y que estaría superado aun cuando a la entrada del transmisor óptico los canales de satélite estuvieran 15 o incluso 20 dB por debajo de los canales analógicos de la banda TV.

Estas pérdidas ópticas se corresponden con un enlace de aproximadamente 23 Km, con dos conectores ópticos y ningún tipo de repartidor óptico, o bien un repartidor óptico de 4 salidas y un enlace de 6 Km y sus correspondientes conectores ópticos.



2.2.- CANAL DE RETORNO

Ancho de banda	5 MHz a 30 MHz
Planicidad	< 3dB
Ganancia del sistema (para pérdidas ópticas = 1 dB)	-8 dB a +12 dB
Regulación de ganancia	Manual, en pasos de 2 dB
Ruido equivalente de entrada normalizado **(EINn)** para pérdidas ópticas < 5 dB **(Nota 10)**	< -149 dBm / Hz
Ruido equivalente de entrada **(EIN)** para una señal de televisión analógica (para pérdidas ópticas < 5 dB)	-82 dBm (27 dBμV)
Nivel mínimo de entrada **(V_{in}min)** para canales de TV analógica (C/N= 46 dB) (para pérdidas ópticas < 5 dB) **(Nota 11)**	73 dBμV por canal

Nota 10: Ruido equivalente de entrada normalizado (EINn)

Es el nivel de ruido de entrada normalizado para 1 Hz.

El valor de –149 dBm/Hz es sólo válido para unas pérdidas ópticas iguales o menores de 5 dB, es decir, es el mínimo nivel de ruido equivalente de entrada que puede tener el enlace **(EINn mínimo)**

Para pérdidas ópticas mayores de 5 dB el ruido equivalente de entrada no es constante, sino que aumenta a medida que aumentan aquéllas, debido al aporte de ruido del transmisor óptico.

Este aumento puede estimarse de acuerdo con la siguiente fórmula:

EINn = EINn mínimo + -10 dB + (2 x pérdidas ópticas)

Por ejemplo, -139 dBm/Hz para unas pérdidas ópticas de 10 dB



Nota 11: Nivel mínimo de entrada al enlace

El nivel de ruido en el canal de retorno es inferior al del canal directo. Así, por ejemplo, para unas pérdidas ópticas de 10 dB, el nivel de ruido de entrada para una señal de televisión analógica (Bw = 5 MHz) será de

-149 dBm/Hz –10 dB + (2 x 10 dB) + 10 log (5 exp 6)= -72 dBm = 37 dBµV

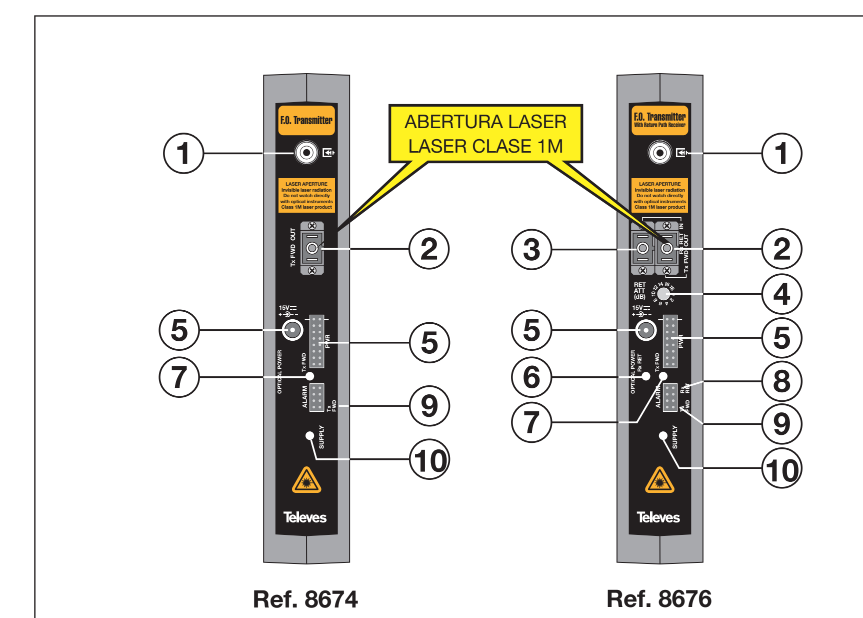
frente a 38,5 dBµV para el canal directo (*Ver tabla en la Nota 7*)

El nivel mínimo de entrada para esta misma señal y una C/N requerida de 46 dB será de 83 dBµV frente a 84.5 dBµV para el canal directo.

Además, la C/N requerida para el canal de retorno será, en la gran mayoría de los casos, inferior a la del canal directo.

Por lo tanto, el límite del enlace en cuanto a las pérdidas ópticas máximas que pueden ser soportadas estará siempre impuesto por el canal directo.

3. - DESCRIPCION DE ELEMENTOS



Ref. 8674 **Ref. 8676**

1.- Entrada RF
47 - 2150 MHz (Canal Directo)
5 - 30 MHz (Canal Retorno)

2.- Salida Optica Canal Directo

3.- Entrada Optica Canal Retorno

4.- Atenuación RF Canal Retorno

5.- Alimentación

6.- Potencia Optica Canal Retorno

7.- Potencia Optica Canal Directo

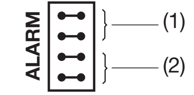
8.- Relé alarma Potencia recibida Canal Retorno (1)

9.- Relé alarma Potencia transmitida Canal Directo (2)

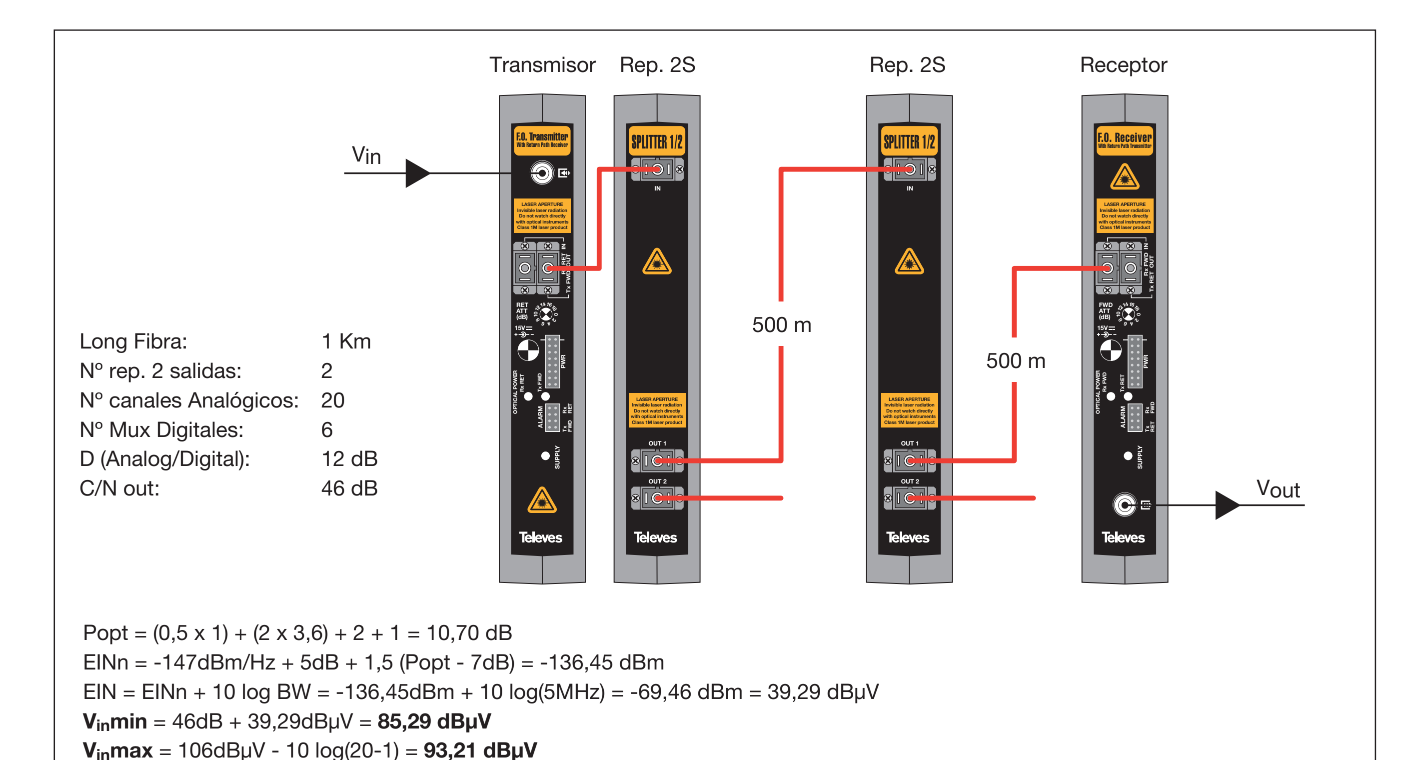
10.- Indicación alimentación



Precaución.-
La utilización de dispositivos de control o ajuste o parámetros de funcionamiento que no sean los especificados en este manual, puede ser causa de exposición a la radiación peligrosa.



4. - EJEMPLO CALCULO DEL ENLACE



Long Fibra:	1 Km
Nº rep. 2 salidas:	2
Nº canales Analógicos:	20
Nº Mux Digitales:	6
D (Analog/Digital):	12 dB
C/N out:	46 dB

Popt = (0,5 x 1) + (2 x 3,6) + 2 + 1 = 10,70 dB

EINn = -147dBm/Hz + 5dB + 1,5 (Popt - 7dB) = -136,45 dBm

EIN = EINn + 10 log BW = -136,45dBm + 10 log(5MHz) = -69,46 dBm = 39,29 dBµV

V_{in}min = 46dB + 39,29dBµV = **85,29 dBµV**

V_{in}max = 106dBµV - 10 log(20-1) = **93,21 dBµV**

V_{out}max = 108dBµV - 10 log(20-1) = **95,21 dBµV**

I N DEX



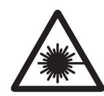
Instructions for the optical connection.

- For the optical connection, a single mode fibre cable is used with an SC/APC-type connector.
- Remove the protective cover from the optical connector on the front panel of the device, and the cap on the connector of the single fibre cable.
- Connect the cable to the device, carefully slotting the guides together for both connectors, pushing the connector all the way in.

Precautionary measures with the connection point.

- Take special care to avoid damaging the unprotected ends of the connectors, as small scratches, impurities and/or particles of dirt, oil, grease, sweat etc. may significantly affect the quality of the signal.
- To clean the ends of the connectors, gently rub with a lint-free lens cleaning cloth, dampened using additive-free isopropyl alcohol. Make sure the alcohol evaporates fully before connecting.
- Keep the connector covers and cable caps in a safe place in case they are needed in the future.
- Always fit the covers on the connectors of devices that are not connected to cables to prevent the laser beam from damaging the eyes.
- Avoid turning on the transmitter without having the fibre optic cable connected.

Safety measures.



Warning.- This product emits an invisible laser beam. Avoid contact with laser radiation. The use of equipment such as binoculars or magnifying glasses may increase damage caused to the eyes.

Warning.– The use of controls or adjustments or any other procedures other than those specified in this manual may lead to exposure to harmful radiation.

Warning.– Never point the laser beam intentionally at people or animals.



- Carefully read and observe the instructions given in this manual, and keep it for future reference.
- Do not use the equipment in any way that does not comply with the operating instructions or in any conditions that exceed the stipulated atmospheric specifications.
- This equipment is not user-serviceable. Should you require assistance, contact our technical service department.



1.- TECHNICAL SPECIFICATIONS

1.1.- OPTICAL TRANSMITTER (Direct path) Refs. 8674, 8676

RF input	RF input connector	F female
	Bandwidth	47 MHz a 2150 MHz.
	Impedance	75 Ohm
	Return losses	>= 12dB
	Max. input level for two tones in TV band **(Note 1)**	106 dBµV / tone
	Max. input level for 40 channels in TV band **(Note 2)**	90 dBµV / channel
	Max. input level for two tones in SAT band **(Note 1)**	99 dBµV / tone
	Max. input level for a complete transponder in SAT band **(Note 2)**	83 dBµV / channel
	Max. input level for 40 channels in TV band and a complete transponder in SAT band **(Note 3)**	88 dBµV / channel in TV band 78 dBµV / channel in SAT band
Optical output	Laser type	MQW-DFB
	Wave length	1310 ± 20 nm
	Optical output power	3.8 mW (+ 5.8 dBm)
	Optical output connector	SC/APC

Note 1: Band **TV**: 47 MHz – 860 MHz Band **SAT**: 950 MHz – 2150 MHz

Note 2:

The maximum input level (V_{in} max) for N channels (all of them with the same level) is obtained from the maximum input level for two tones through this formula:

$$V_{in} \text{ max (N channels)} = V_{in} \text{ max (2 tones)} - 10 \log (N-1).$$

Example: for 10 channels the decrease is 10 dB, for 20 channels is 13 dB and for 40 channels is 16 dB.

Note 3:

The level of the channels in the SAT band at the input of the optical transmitter must be at least 10 dB lower than channels in TV band.

ENGLISH



1.2.- OPTICAL RECEIVER (Return Path) Ref. 8676

Optical input	Wave length	1200 to 1600 nm
	Detection band width	1 to 3000 MHz
	Maximum optical input power	2 mW (3 dBm)
	Optical input connector	SC/APC
RF output	RF output connector	F female
	Bandwidth	5 MHz to 30 MHz.
	Impedance	75 Ohm
	Return losses	>= 12dB
	Maximum output level (2 tone, IMD >= 45dBc) **(Note 4)**	104 dBµV / tone

Note 4: IMD = Intermodulation distance.

For a higher number of channels, the formula to obtain the decrease in the output level is the next.

The maximum input level (V_{in} max) for N channels (all of them with the same level) is obtained from the maximum input level for two tones through this formula:

$$V_{in} \text{ max (N channels)} = V_{in} \text{ max (2 tones)} - 10 \log (N-1).$$

Example: for 10 channels the decrease is 10 dB, for 20 channels is 13 dB and for 40 channels is 16 dB.

1.3.- GENERAL

Consumption	15V / 220 mA
Power LED	ON: Powering OK OFF: Powering failure
LED- received power in return path (only ref. 8676)	ON: Received optical power OK OFF: Optical attenuation > 15 dB
LED- transmitted power in direct channel	ON: Transmitted power OK OFF: Transmitted optical power wrong
Alarms (Open contacts of rele free of potencial)	Alarm of lack of received power in return path (open contacts in alarm situation) (only ref. 8676) Alarm of wrong transmitted power in direct path (open contacts in alarm situation)
Operating temperature	40 ºC max.

ENGLISH



2.- LINK CALCULATIONS

2.1.- DIRECT PATH

Bandwidth	30 MHz to 2150 MHz
Flatness	< 2dB
System gain (for optical losses = 1 dB) **(Note 5)**	-8 dB to +12 dB
Regulation gain	Manual, in steps of 2 dB
Normalized equivalent input noise **(EINn)** in 800 MHz (for optical losses = 1 dB) **(Note 6)**	< -147 dBm / Hz
Normalized equivalent input noise **(EINn)** in 2 GHz (for optical losses = 1 dB) **(Note 6)**	< -143 dBm / Hz
Equivalent input noise **(EIN)** for an analogue TV signal (for optical losses = 1 dB) **(Note 7)**	-80 dBm (29 dBµV)
Equivalent input noise **(EIN)** for a DTT signal (for optical losses = 1 dB) **(Note 7)**	-78 dBm (31 dBµV)
Equivalent input noise **(EIN)** for a digital satellite channel of 27 MHz in QPSK (for optical losses = 1 dB) **(Note 7)**	-69 dBm (40 dBµV)
Minimum input level **(V_{in}min)** for analogue TV channels (C/N= 46 dB) (for optical losses = 1 dB) **(Note 8)**	75 dBµV per channel
Minimum input level **(V_{in}min)** for DTT channels (C/N= 35 dB) (for optical losses = 1 dB) **(Note 8)**	66 dBµV per channel
Minimum input level **(V_{in}min)** for digital satellite channels in QPSK (C/N= 15 dB) (for optical losses = 1 dB) **(Note 8)**	55 dBµV per channel
Maximum optical losses of the link for 40 analogue TV channels and a complete transponder in SAT band **(Note 9)**	12,5 dB

Note 5: System Gain

The value in the table has been measured for optical losses of 1 dB, equivalent to a two-meter optical fiber link between transmitter and receiver with two connectors SC/APC in the ends of the link.

The gain is reduced 2dB per each dB of additional optical losses.



RF losses = 2 x optical losses

Then, the maximum gain for optical losses higher than 1 dB will be:

Maximum gain = 12 dB – 2 x (Optical losses – 1 dB)

So, the maximum gain of the link for 7dB of optical losses is:

Maximum gain = 12 dB – 2 x (7 – 1) = 0 dB

The following approximate values can be considered when **calculating the optical losses**:

Losses of the fiber:	0,5 dB/Km
Losses of a two-way optical splitter:	3,6 dB
Losses of a three-way optical splitter:	5,8 dB
Losses of a four-way optical splitter:	7,4 dB
Losses per each optical connector:	0,5 dB / connector

For example, a link of 30 Km without optical splitters will have return losses that will be the addition of the losses due to the fibre and the losses due to the optical connectors.

In the case that only two optical connectors are used, the losses will be:

(30 Km x 0,5 dB/Km) + (2 x 0,5 dB) = 16 dB

A link that uses a four-way optical splitter at the output of a optical transmitter and four ways of 5 Km of optical fibre, will have the following optical losses in each way:

7,4 dB + (5 Km x 0,5 dB/Km) + (2 x 0,5 dB) = 10,9 dB



Note 6: Normalized equivalent input noise (EINn)

It is the normalized input noise for 1 Hz.

The value –147 dBm/Hz is only valid for optical losses equal or lower than 2 dB, i.e., it is the minimum equivalent input noise level of the link **(EINn minimum)**

For optical losses higher than 2 dB, the equivalent input noise is not constant, but it increases with the optical losses, due to the noise coming from the optical transmitter.

For TV band (up to 860 MHz), depending on the optical attenuation, the following formulas can be applied to calculate the increase of the noise:

1.- For optical losses between 3dB and 7dB (both included):

EINn = EINn minimum + (optical losses –2dB)

For instance, -144 dBm/Hz in 800 MHz for return losses of 5 dB

2.- For optical losses between 8 dB and 13 dB (both included):

EINn = EINn minimum + 5 dB + 1,5 x (optical losses – 7 dB)

For instance, for optical losses of 12 dB, the equivalent input noise will be -134,5 dBm/Hz

3.- For optical losses higher than than 13 dB:

EINn = EINn minimum – 12 dB + 2 x optical losses

For instante, for optical losses of 15 dB, the equivalent input noise will be -129 dBm/Hz

For SAT band (900 MHz – 2150 MHz), the increase of the noise is slightly lower. These values are shown in the table of Note 7.

Note 7: Equivalent input noise (EIN) for signals with bandwidth > 1Hz

The equivalent input noise **(EIN)** for a signal with a bandwidth higher than 1Hz is:

EIN = EINn + 10log (Bw), being BW the bandwidth of the channel in Hz.

For instance, for an analogue TV signal (Bw = 5MHz) and link losses lower than 2 dB, the noise power at the input will be:

EIN = -147 + 10 log (5 exp6) = -80 dBm (29 dBμV)

For a DTT signal (Bw = 8 MHz), the equivalent noise will be:

EIN = -147 + 10 log (8 exp6) = -78 dBm (31 dBµV)

For a digital TV signal in satellite band (Bw = 27 MHz), the noise power at the input will be:

EIN = -143 + 10 log (27 exp6) = -69 dBm (40 dBµV)

The value of EIN for link losses higher than 2 dB will increase according to the formulas in Note 6.

To sum up, in the following table it is shown the equivalent input noise for different optical losses, for both TV analogue signals in TV band (frequency=800 MHz, BW=5 MHz) and digital QPSK signals in satellite band (frequency = 2GHz, BW= 27MHz).

Optical losses	Maximum gain of the link	Equivalent input noise (analogue PAL TV) (800 MHz)	Equivalent input noise (digital QPSK TV) (2 GHz)
1 dB	16 dB	-80 dBm (29 dBµV)	-69 dBm (40 dBµV)
2 dB	14 dB	-80 dBm (29 dBµV)	-69 dBm (40 dBµV)
3 dB	12 dB	-79 dBm (30 dBµV)	-68 dBm (41 dBµV)
4 dB	10 dB	-78 dBm (31 dBµV)	-67,5 dBm (41,5 dBµV)
5 dB	8 dB	-77 dBm (32 dBµV)	-67 dBm (42 dBµV)
6 dB	6 dB	-76 dBm (33 dBµV)	-66,5 dBm (42,5 dBµV)
7 dB	4 dB	-75 dBm (34 dBµV)	-66 dBm (43 dBµV)
8 dB	2 dB	-73,5 dBm (35,5 dBµV)	-65 dBm (44 dBµV)
9 dB	0 dB	-72 dBm (37 dBµV)	-64 dBm (45 dBµV)
10 dB	-2 dB	-70,5 dBm (38,5 dBµV)	-63 dBm (46 dBµV)
11 dB	-4 dB	-69 dBm (40 dBµV)	-61,75 dBm (47,25 dBµV)
12 dB	-6 dB	-67,5 dBm (41,5 dBµV)	-60.5 dBm (48,5 dBµV)
13 dB	-8 dB	-66 dBm (43 dBµV)	-59 dBm (50 dBµV)
14 dB	-10 dB	-64 dBm (45 dBµV)	-57,5 dBm (51,5 dBµV)
15 dB	-12 dB	-62 dBm (47 dBµV)	-56 dBm (53 dBµV)
16 dB	-14 dB	-60 dBm (49 dBµV)	-54,5 dBm (54,5 dBµV)
17 dB	-16 dB	-58 dBm (51 dBµV)	-53 dBm (56 dBµV)

ENGLISH



Note 8: Minimum input level to the link (V_{in} min)

It is the addition of the noise power at the input and the required C/N.

$$V_{in} \text{ min} = \text{EIN} + \text{C/N required}$$

The recommended C/N that must be considered for an analysis of the link; are the following:

Analogue TV signals in TV band (up to 860 MHz): 46 dB

DTT signals in TV band (up to 860 MHz): 35 dB

QPSK digital signals in SAT band: 15 dB

The minimum recommended input levels to the link for analogue TV in TV band and digital TV in SAT band for different optical losses are shown in the following table.

Optical losses	Minimum input level for analogue TV signals (C/N = 46 dB)	Minimum input level for digital satellite signals (C/N = 15 dB)
1 dB	75 dBµV	55 dBµV
2 dB	75 dBµV	55 dBµV
3 dB	76 dBµV	56 dBµV
4 dB	77 dBµV	56,5 dBµV
5 dB	78 dBµV	57 dBµV
6 dB	79 dBµV	57,5 dBµV
7 dB	80 dBµV	58 dBµV
8 dB	81,5 dBµV	59 dBµV
9 dB	83 dBµV	60 dBµV
10 dB	84,5 dBµV	61 dBµV
11 dB	86 dBµV	62,25 dBµV
12 dB	87,5 dBµV	63,5 dBµV
13 dB	89 dBµV	65 dBµV
14 dB	91 dBµV	66,5 dBµV
15 dB	93 dBµV	68 dBµV
16 dB	95 dBµV	69,5 dBµV
17 dB	97 dBµV	71 dBµV

Note 9: Maximum optical losses supported by the link

The maximum value of the optical losses supported by the optical fiber link is that when the minimum input level and the maximum input level are the same.

The maximum input level depends on the number and type of the channels to be distributed.

The minimum input level depends on the optical losses and the required C/N of the channels to be transmitted.

Generally, the worst case is when analogue TV signals are transmitted in TV band, as these are the ones that require the highest C/N.

Example 1.- Transsmision of 20 analogue TV channels

V_{in} maximum (*see Note 2*) = 106 dBµV – 10 log (20 – 1) = 96 dBµV / channel

To have V_{in} min = V_{in} maximum = 96 dBµV, optical losses must be 16.5 dB (*see Note 8*)

These losses are equivalent to either a 30 Km link with two optical connectors and no optical splitter, or a 4-way optical splitter and a 14 Km link with its optical connectors.

Example 2.- Transmission of 40 analogue TV channles in TV band and a complete transponder of digital channels in SAT band

V_{in} maximum (*see Note 3*) = 88 dBµV / channel for analogue TV channels

78 dBµV / channel for digital satellite TV

To have V_{in} min = V_{in} maximum = 88 dBµV, optical losses must be 12.5 dB (*see Note 8*).

For this value of optical losses the minimum input level for digital channels is 64 dB, value that is much lower than the minimum input level for analogue channels.

These losses are equivalent to either a 23 Km link with two optical connectors and no optical splitter, or a 4-way optical splitter and a 6 Km link with its optical connectors.



2.2.- RETURN PATH

Bandwidth	5 MHz a 30 MHz
Flatness	< 3dB
System gain (for optical losses = 1 dB)	-8 dB a +12 dB
Regulation gain	Manual, in 2 dB steps
Normalized equivalent input noise **(EINn)** for optical losses < 5 dB **(Note 10)**	< -149 dBm / Hz
Normalized equivalent input noise **(EIN)** for an analogue TV signal (for optical losses < 5 dB)	-82 dBm (27 dBµV)
Minimum input level **(V_{in}min)** for TV analogue channels (C/N= 46 dB) (for optical losses < 5 dB) **(Note 11)**	73 dBµV per channel

Note 10: Normalized equivalent input noise (EINn)

It is the normalized input noise for 1 Hz.

The value –149 dBm/Hz is only valid for optical losses equal or lower than 5 dB, i.e., it is the minimum equivalent input noise level of the link **(EINn minimum)**

For optical losses higher than 2 dB, the equivalent input noise is not constant, but it increases with the optical losses, due to the noise coming from the optical transmitter.

This increase can be calculated with the following formula:

EINn = EINn minimum + -10 dB + (2 x optical losses)

For example, -139 dBm/Hz for 10 dB of optical losses

Note 11: Minimum input level to the link

The noise in the return path is lower than noise in the direct path. For example, for 10 dB of optical losses, the input noise level for a analogue TV signal (Bw = 5 MHz) will be

-149 dBm/Hz –10 dB + (2 x 10 dB) + 10 log (5 exp 6)= -72 dBm = 37 dBµV

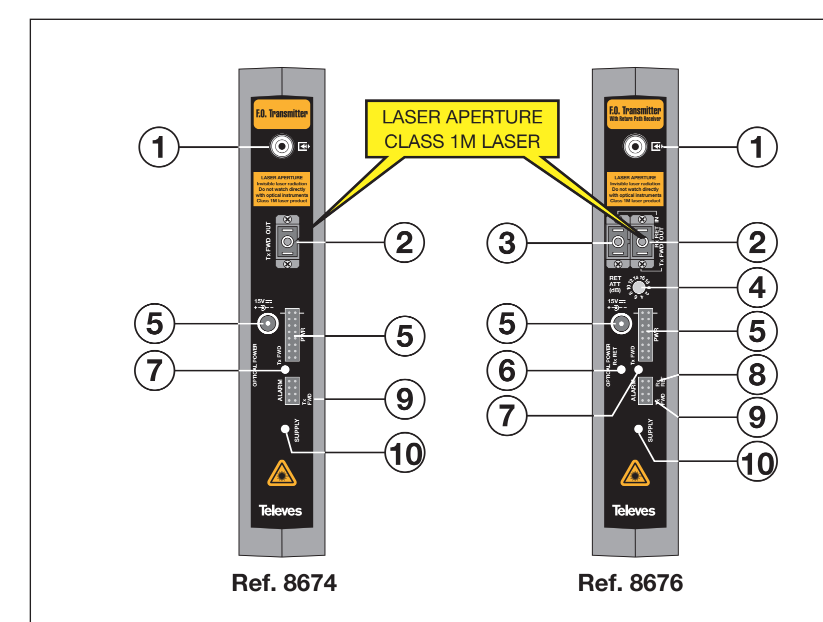
against 38.5 dBµV for direct path (*see table in Note 7*)

The minimum input level for ths same signal with a requested C/N of 46 dB will be 83 dBµV against 84.5 dBµV for direct path.

Furthermore, the requested C/N for the return path will be, in most cases, lower than the direct path.

As a conclusion, the limit of the link concerning the maximum optical losses that can be supported comes always from the direct path.

3. - ELEMENTS DESCRIPTION



Ref. 8674 Ref. 8676

1.- RF input
47 - 2150 MHz (Direct path)
5 - 30 MHz (Return path)

2.- Optical output Direct path

3.- Optical input Return path

4.- RF attenuation Return path

5.- Power supply

6.- Optical power Return path

7.- Optical power Direct path

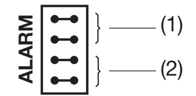
8.- Relay alarm of received power in return path (1)

9.- Relay alarm of transmitted power in direct path (2)

10.- ON LED



Warning.-
The use of control or adjustment devices or operating parameters other than those specified in this manual may lead to exposure to harmful radiation.



4. - LINK CALCULATIONS EXAMPLE

Transmitter 2D splitter 2D splitter Receiver

Vin

500 m

500 m

Vout

Fiber lengh:	1 Km
No. of 2D splitters:	2
No. of analog channels:	20
No. of Digital Mux:	6
D (Analog/Digital):	12 dB
C/N out:	46 dB

Popt = (0,5 x 1) + (2 x 3,6) + 2 + 1 = 10,70 dB

EINn = -147dBm/Hz + 5dB + 1,5 (Popt - 7dB) = -136,45 dBm

EIN = EINn + 10 log BW = -136,45dBm + 10 log(5MHz) = -69,46 dBm = 39,29 dBμV

V_{in}min = 46dB + 39,29dBμV = **85,29 dBμV**

V_{in}max = 106dBμV - 10 log(20-1) = **93,21 dBμV**

V_{out}max = 108dBμV - 10 log(20-1) = **95,21 dBμV**

ENGLISH



Televés

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD
DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE
DECLARATION DE CONFORMITE
DECLARATION OF CONFORMITY

Fabricante / *Fabricante / Fabricant / Manufacturer*: **Televés S.A.**
Dirección/ *Direção / Adresse / Address*: **Rúa B. Conxo, 17**
15706 Santiago de Compostela
SPAIN
NIF / *VAT* : **A-15010176**

Declara bajo su exclusiva responsabilidad la conformidad del producto:
Declara sob sua exclusiva responsabilidade a conformidade do produto:
Declare, sous notre responsabilité, la conformité du produit:
Declare under our own responsibility the conformity of the product:

Referencia / *Referencia / Référence / Reference*: **8674XX, 8676XX**
Descripción / Descrição / *Description / Description*: **Optic fiber transmitter**
Marca / *Marca / Marque / Trademark*: **Televés**

Con los requerimientos de la Directiva EMC 2004 / 108 / CE y Directiva de baja tensión 73 / 23 / CEE modificada por la Directiva 93 / 68 / CEE, para cuya evaluación se han utilizado las siguientes normas:

Com as especificações da Directiva EMC 2004 / 108 / CE e Directiva da baixa tensão 73 / 23 / CEE modificada pela Directiva 93 / 68 / CEE, para cuja aprovação se aplicou as seguintes normas:

Avec les spécifications des Directives 2004 / 108 / CE et 73 / 23 / CEE modifiée par la directive 93 / 68 / CEE, pour l'évaluation on a appliqué les normes:

With the EMC Directive 2004 / 108 / EC and the Low Voltage Directive 73 / 23 / EEC as last amended by Directive 93 / 68 / EEC requirements, for the evaluation regarding the Directive, the following standards were applied:

EN 60950-1: 2001 + A11: 2004
EN 60825-1: 1994 + A1: 2002 + A2:2001
EN 55022: 1998 + A1: 2000 + A2: 2003
EN 55024: 1998 + A1: 2001 + A2: 2003

Santiago de Compostela, 08/05/2008

CE



José L. Fernandez Carnero
Technical director

Garantía

Televés S.A. ofrece una garantía de dos años calculados a partir de la fecha de compra para los países de la UE. En los países no miembros de la UE se aplica la garantía legal que está en vigor en el momento de la venta. Conserve la factura de compra para determinar esta fecha.

Durante el período de garantía, Televés S.A. se hace cargo de los fallos producidos por defecto del material o de fabricación. Televés S.A. cumple la garantía reparando o sustituyendo el equipo defectuoso.

No están incluidos en la garantía los daños provocados por uso indebido, desgaste, manipulación por terceros, catástrofes o cualquier causa ajena al control de Televés S.A.

Guarantee

Televés S.A. offers a two year guarantee, beginning from the date of purchase for countries in the EU. For countries that are not part of the EU, the legal guarantee that is in force at the time of purchase is applied. Keep the purchase invoice to determine this date.

During the guarantee period, Televés S.A. complies with the guarantee by repairing or substituting the faulty equipment.

The harm produced by improper usage, wear and tear, manipulation by a third party, catastrophes or any other cause beyond the control of Televés S.A. is not included in the guarantee.



RED COMERCIAL - COMMERCIAL NETWORK

UNITED KINGDOM
TELEVES (UK) Ltd.
11 Hill Street Industrial Estate
Cwmbran, Gwent NP44 7PG
UNITED KINGDOM
Telephone: +44 1633 875821
Fax: +44 1633 866311
EMail: televes.uk@televes.com

FRANCE
TELEVES FRANCE Sarl
1 Rue Louis de Broglie
Parc d'Activités de l'Esplanade
77400 St. Thibault des Vignes
FRANCE
Telephone: +33 1 6035 9210
Fax: +33 1 6035 9040
EMail: televes.fr@televes.com

GERMANY
PREISNER KOMMUNIKATIONSTECHNIK GmbH
An den Kiesgruben 6, 73240 Wendlingen
DEUTSCHLAND
Telephone: +49 7024 55358
Fax: +49 7024 6295
EMail: televes.de@televes.com

Televes

CHINA
TELEVES CHINA
Unit 207-208, Building A, No 374
Wukang Rd, Xuhui District
200031 Shanghai
CHINA (P.R.C.)
Telephone: +86 21 6126 7620
Fax: +86 21 6466 6431
EMail: shanghai@televes.net.cn

USA
TELEVES USA LLC.
9800 Mount Pyramid Court, Suite 400
80112 Englewood, CO
USA
Telephone : +1 303 256 6767
Fax : +1 303 256 6769
EMail: televes.usa@televes.com

PORTUGAL
TELEVES ELECTRONICA PORTUGUESA
Via Dr. Francisco Sa Carneiro, Lote 17
Zona Ind. Maia 1 Sector X
4470 Barca-Maia-Porto
PORTUGAL
Telephone: +351 22 94 78900
Fax: +351 22 94 78900
EMail: televes.pt@televes.com

ITALY
TELEVES ITALIA Srl.
Via Liguria 24
2068 Peschiera Borromeo (MI)
ITALIA
Telephone: +39 02 5165 0604
Fax: +39 02 5530 7363
EMail: televes.it@televes.com

MIDDLE EAST
TELEVES MIDDLE EAST FZE
P.O. Box 17199 Jebel Ali Free Zone
Dubai
UNITED ARAB EMIRATES
Telephone: +971 48 834 344
Fax: +971 48 834 644
EMail: televes.me@televes.com

Sucursales / Distributors

Para conocer nuestra red de
sucursales en el mundo,
le rogamos consulte en
nuestra pagina web

Please visit Televés web site
to find your nearest
Official Distributor

Televes

Rúa Benéfica de Conxo, 17
15706 - Santiago de Compostela
ESPAÑA (SPAIN)

Tel: +34 981 52 22 00
Fax: +34 981 52 22 62

televes@televes.com
www.televes.com







